

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

AC

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11052263 A**(43) Date of publication of application: **26.02.99**

(51) Int. Cl

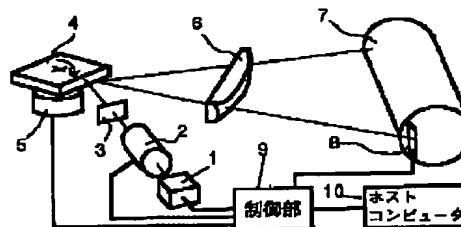
G02B 26/10
H04N 1/113
H04N 1/387

(21) Application number: **09213472**(71) Applicant: **HITACHI KOKI CO LTD**(22) Date of filing: **07.08.97**(72) Inventor: **AKATSU KAZUHIRO**(54) **OPTICAL SCANNER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical scanner capable of facilitating the adjustment of scanning pitch and converting the density of printing dots into a specified value with respect to a laser beam printer, etc., using plural-beam scanning.

SOLUTION: This scanner is provided with a focal distance variable lens 2 arranged between a light beam generating element 1 and a rotary polygon mirror, and a detector 8 detecting the distances of plural beams, which are deflected to perform scanning, in a scanning perpendicular direction. The focal distance of the lens 2 is varied based on a signal from the detector 8 so that a distance between scanning beam spots may be a specified value. By varying the focal distance of the lens 2 in accordance with a signal from the outside and also varying the revolving speed of the mirror 4 and the modulation frequency of plural beams, the density of the printing dots is changed to the specified one.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-52263

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int. Cl. ⁶
G02B 26/10

H04N 1/113
1/387 101

F I
G02B 26/10 B
Z
H04N 1/387 101
1/04 104 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-213472
(22) 出願日 平成 9 年(1997) 8 月 7 日

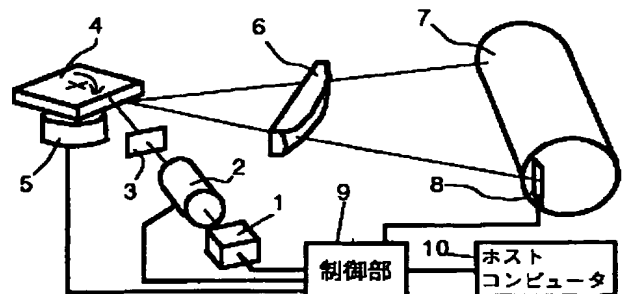
(71) 出願人 000005094
日立工機株式会社
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号
(72) 発明者 赤津 和宏
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(54) 【発明の名称】 光走査装置

(57) 【要約】

【課題】 複数ビーム走査を用いるレーザービームプリンタ等で走査ピッチの調整を容易にすること。また、印刷ドット密度を所定の値に変換できる光走査装置を得ること。

【解決手段】 光ビーム発生手段と回転多面鏡の間に配置した焦点距離可変レンズと、偏向走査された複数のビーム光の走査直角方向の距離を検知する検知器とを設け、走査ビームスポット間の距離が所定の値になるように、上記検知器からの信号に基づいて焦点距離可変レンズの焦点距離を変える。また、外部からの信号に応じて焦点距離可変レンズの焦点距離を変えると同時に、回転多面鏡の回転数と、複数ビームの変調周波数とを変えて所定の印刷ドット密度に変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 独立に光強度変調が可能な複数の光ビーム発生手段と、この発生手段から出射した複数の光ビームを一括して偏向走査する回転多面鏡と、走査面上で各ビームを所定のスポット径に収束させる F θ レンズとを備えた光走査装置において、光ビーム発生手段と回転多面鏡の間に配置した焦点距離可変レンズと、偏向走査された複数のビーム光の走査直角方向の距離を検知する検知器とを設け、走査ビームスポット間の距離が所定の値になるように、上記検知器からの信号に基づいて前記焦点距離可変レンズの焦点距離を変えることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】 上記請求項 1 の光走査装置において、外部からの信号に応じて焦点距離可変レンズの焦点距離を変えるとともに、回転多面鏡の回転数と、複数のビームの変調周波数とを変えて所定の印刷ドット密度に変更することを特徴とする光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザービームプリンタ、コピー装置等に使用される光走査装置に関するもので、特に複数のビーム走査光学系に関する。以下、レーザービームプリンタを例にとり説明する。

【0002】

【従来の技術】 レーザービームプリンタで高速化や高ドット密度印刷を実現するためには、単位時間あたりの走査回数の増大が必要である。また、近年の出力パターンの多様化のため、同一のプリンタ装置で印刷ドット密度を変更する必要が高まってきている。繰り返し走査線数の増大のためには、回転多面鏡の回転数の増加やミラー面数の増加によってもある程度までは可能であるが限度がある。そこで、多数本のレーザービームを一度に走査する複数のビーム走査方式が有効であることが、従来から良く知られている。例えば、単一のレーザー光源から複数のレーザービームに分離して、それぞれを出力パターン信号で変調して単一の回転多面鏡と F θ レンズを介して走査面上を同時に走査する方式（特開昭 6 2 - 2 3 9 1 1 9）や、個々に変調可能な半導体レーザ素子を複数個アレー状に配列し、それぞれの出射光を単一のコリメータレンズで平行光とし、回転多面鏡と F θ レンズを介して走査面上を複数本のレーザービームで同時に走査する方式（特公昭 6 0 - 3 3 0 1 9）などがある。しかしながら、これらの複数のビーム走査光学系では、印刷ドット密度の変更については考慮されていない。他方、所定のドット密度に応じて 2 ビームの間隔を変化できる機能を持つ、2 ビーム走査用光学系が提示されている（米国特許第 5、006、705 号）。しかし、この場合には、ビームスポット径は一定なので、ドット密度の適正な変更範囲は限られ、広範囲にわたる印刷ドット密度の変化には適さない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、複数のビーム用光学系で、印刷ピッチを調整する場合に精度良く調整できるということである。従来の、印刷ピッチ調整方法は、複数のビーム発生素子の光軸を軸として回転して行なっていた。この場合、印刷ピッチの調整を行なうための、複数のビーム発生素子の回転角を小さくきざんで調整する必要があった。これを忠実に行なうには、非常に高価な装置が必要となってしまう問題になっていた。また、安価であるが調整角を細かくきざめない機構で、このピッチを適正にあわせるには、調整に時間がかかり問題になっていた。

【0004】 本発明のもう一つの目的は、複数のビーム用光学系で、多様な印刷パターンに対応できるように、簡易で、かつ信頼性の高い印刷ドット密度変更方式を実現することである。このためには、走査面上での複数のビームのスポット径と各ビーム間隔が印刷ドット密度に応じて適正な値に変換できることが必要である。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため本発明では、独立に光強度変調が可能な複数の光ビーム発生手段と、この発生手段から出射した複数の光ビームを一括して偏向走査する回転多面鏡と、走査面上で各ビームを所定のスポット径に収束させる F θ レンズとを備えた光走査装置において、光ビーム発生手段と回転多面鏡の間に配置した焦点距離可変レンズと、偏向走査された複数のビーム光の走査直角方向の距離を検知する検知器とを設け、走査ビームスポット間の距離が所定の値になるように、上記検知器からの信号に基づいて焦点距離可変レンズの焦点距離を変えることを特徴にしている。そうすることにより、複数のビームのピッチを容易に精度良く調整できる。

【0006】 また、上記の光走査装置において、外部からの信号に応じて焦点距離可変レンズの焦点距離を変えるとともに、回転多面鏡の回転数と、複数のビームの変調周波数とを変えて所定の印刷ドット密度に変更できることを特徴にしている。

【0007】 本発明の複数のビーム走査光学系によれば、焦点距離可変レンズの焦点距離を変えることにより、走査面上の複数のビームの間隔と収束スポット径の両方を、同時に変更でき、これに回転多面鏡回転数と複数のビームの変調周波数とを目的とする印刷ドット密度に対応させて変化させることにより、印刷ドット密度の変換が可能となる。

【0008】

【発明の実施の形態】 図 1 に本発明の実施例を示す。複数のビーム発生素子 1 からでた複数の光は、焦点距離可変レンズ 2 を通り、所定の大きさの平行光のビーム光に拡大される。この複数のビーム発生素子 1 は、図 2 のような構成になっており、光の発生する点 1 1、1 2、1 3、

10

20

30

40

50

1 4 が等間隔に並んでおり、そこからビーム光 1 5、1 6、1 7、1 8 が発生するようになっている。この図 2 では、複数のビーム数が 4 つの場合を示しているが何ビームであっても同様である。このあと、回転多面鏡 4 の面倒れ補正のために入れているシリンジカルレンズ 3 を通り、回転多面鏡 4 で偏向走査される。この回転多面鏡 4 はモータ 5 で所定の回転数で回転させられる。回転多面鏡 4 によって、偏向走査された複数のビームはそれぞれ F θ レンズ 6 によって、感光体 7 上へ結像される。感光体 7 上のビームは複数ビーム発生素子 1 のビーム数と同じ数ある。この数が 4 の場合、図 3 の、ビーム 1 9、2 0、2 1、2 2 のように斜めにならんで、矢印 2 3、2 4、2 5、2 6 の様に走査される。それぞれのビーム間隔は等しいので、走査ピッチの距離 2 7、2 8、2 9 は等しくなっている。ここで、間隔 2 7、2 8、2 9 が印刷しようとする走査ピッチと等しくなるように、複数ビームの傾き角 θ を概略調整する。調整には、複数ビーム発生素子 1 を回転しても良いし、回転多面鏡 4 と複数ビーム発生素子 1 の間にビーム光回転素子を入れ、これを回転させて行なっても良い。

【0 0 0 9】本発明の第 1 の特徴は、複数ビーム用光学系で、印刷ピッチを調整する場合に精度良く調整できるということである。焦点距離可変レンズ 2 の焦点距離を微小距離変化させることができれば、走査するビームスポットの距離を微小距離変化させることができる。

【0 0 1 0】ここで、焦点距離可変レンズ 2 の具体例を示す。図 6 が焦点距離 3 9 4 . 1 2 5 mm のときの配置図である。図 6 の 4 1 は焦点距離 1 9 8 . 9 4 mm のレンズ 4 2 は焦点距離 - 1 9 8 . 9 4 mm のレンズ、4 3 は焦点距離 4 7 2 . 9 5 mm のレンズである。また、焦点距離 4 1 3 . 8 3 1 mm のときのレンズ構成を図 7 に示す。レンズは図 6 と同じであるが、レンズ配置のみを変化させることで全体の焦点距離を替えることができる。

【0 0 1 1】例えば、焦点距離可変レンズ 2 の焦点距離を 1 % すなわち、3 9 4 . 1 2 5 mm から 3 9 8 . 0 6 6 mm に変化させるのは容易である。この場合、感光体 7 上の印刷ピッチすなわち、図 3 の距離 2 7、2 8、2 9 は、それぞれ $100 \div 101$ 倍の距離にでき、つまり 1 % 小さくできる。ここで、焦点距離可変レンズ 2 により、図 6 の焦点距離 3 9 4 . 1 2 5 mm の状態から 1 % 焦点距離を長くした状態、つまり焦点距離 3 9 8 . 0 6 6 mm となる具体的なレンズ配置を図 8 に示す。つまり、図 6 の状態から、図 8 の状態にすることで全体の焦点距離を 1 % 大きくすることができる。

【0 0 1 2】従来の方法では、同様に走査ピッチを 1 % 変化させるには、図 3 の θ を例えば、0 . 1 度から 0 . 1 0 1 度に変える必要があり、非常に高精度が必要であった。

【0 0 1 3】これまでは、焦点距離可変レンズ 2 の焦点

距離を主体にして説明してきたが、検知器 8 を配置して、走査ピッチを実測し、その大きさを基準として、焦点距離可変レンズの焦点距離をフィードバック制御すれば自動でより正確な、信頼性の高い光走査装置となる。

【0 0 1 4】この検知器 8 は例えば、図 4 の様な物を用いれば良い。ビーム光 3 0、3 1、3 2、3 3 は常に矢印の様に走査されているものとする。そこへ、スリット 3 4 とその中の光検知器からなる検知器 3 5 を矢印 3 6 のように走査させる。このときの、この検知器からの出力は図 5 の様になり、山 3 7、3 8、3 9、4 0 を得ることができる。この山の距離 T を求め、検知器 3 5 の走査速度を求めれば、計算によりビーム光の走査間隔を求めることができる。

【0 0 1 5】本発明の第 2 の特徴は、スポット径と走査ピッチが適正な状態から、焦点距離可変レンズ 2 の焦点距離を変えることで、走査される光スポット径とそのピッチが変えられるということである。

【0 0 1 6】具体的には、焦点距離可変レンズ 2 の焦点距離が当初 3 9 4 . 1 2 5 mm であり、その後 4 1 3 . 8 3 1 mm に変える場合について考えてみる。焦点距離が 3 9 4 . 1 2 5 mm のとき、感光体 7 上でスポット径が $90 \mu\text{m}$ 、ピッチが $63.5 \mu\text{m}$ となるようにし、回転多面鏡 4 の回転数や、複数ビームの変調周波数を 4 0 0 d p i 相当にすれば、感光体 7 上の潜像は 4 0 0 d p i となる。この状態から、ホストコンピュータ 1 0 から 4 2 0 d p i の信号を受け、制御部 9 は、焦点距離可変レンズ 2 の焦点距離を 4 1 3 . 8 3 1 mm にし、回転多面鏡 4 の回転数と、複数ビームの変調周波数を 4 2 0 d p i 相当にするので、感光体 7 上のスポット径が $86 \mu\text{m}$ 、走査ピッチが $60.5 \mu\text{m}$ になり、感光体 7 上に形成される潜像は、4 2 0 d p i となる。

【0 0 1 7】つまり、本発明によれば、ホストコンピュータ 1 0 からの信号に応じて、焦点距離可変レンズ 2 の焦点距離と、回転多面鏡 4 の回転数と、複数のビームの変調周波数を変えることで、所定の印刷ドット密度の光走査装置を提供することができる。

【0 0 1 8】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、走査ピッチを精度良く調整することができ、ピッチムラの無い良好な印刷を行なうことができる。また、複数ビーム走査で印刷ドット密度に応じて走査スポット径と走査ビーム間隔を簡単な構成で変えることができ、回転多面鏡の回転数及び、光強度変調周波数を併せ変えることにより、印刷ドット密度の変換が容易にできるようになり、多様な印刷への対応が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例を示す斜視図である。

【図 2】 本発明に用いる複数ビーム発生素子の例を示す斜視図である。

【図 3】 感光体上のビームスポットの様子を示す説明

図である。

【図 4】 本発明に用いる検知器の例を示す側面図である。

【図 5】 走査間隔の測定状態を示す特性図である。

【図 6】 本発明に用いる焦点距離可変レンズの配置図である。

【図 7】 本発明に用いる焦点距離可変レンズの変更状態を示す配置図である。

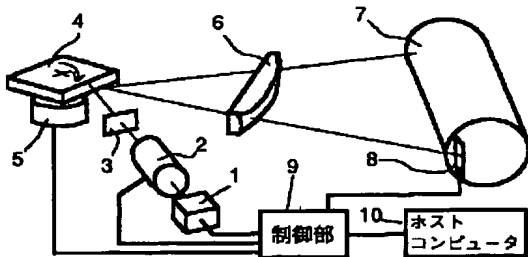
【図 8】 本発明に用いる焦点距離可変レンズの変更状態を示す配置図である。

【符号の説明】

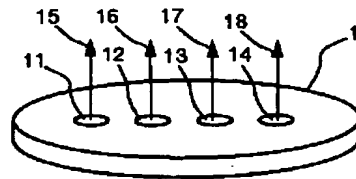
1 は複数ビーム発生素子、2 は焦点距離可変レンズ、3

はシリンドリカルレンズ、4 は回転多面鏡、5 はモータ、6 は F θ レンズ、7 は感光体、8 は検知器、9 は制御部、10 はホストコンピュータ、11、12、13、14 は光源、15、16、17、18 はビーム光の様子、19、20、21、22 はスポット、23、24、25、26 はスポットの進方向、27、28、29 は走査ピッチ、30、31、32、33 はスポット、34 はスリット、35 は検知器、36 は動きを示す矢印、37、38、39、40 は検知器からの信号の山、41 は焦点距離 198.94 mm のレンズ、42 は焦点距離 198.94 mm のレンズ、43 は焦点距離 472.95 mm のレンズである。

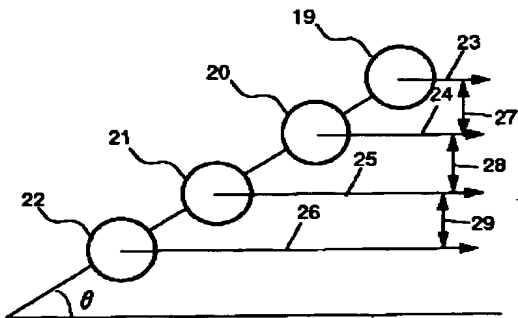
【図 1】



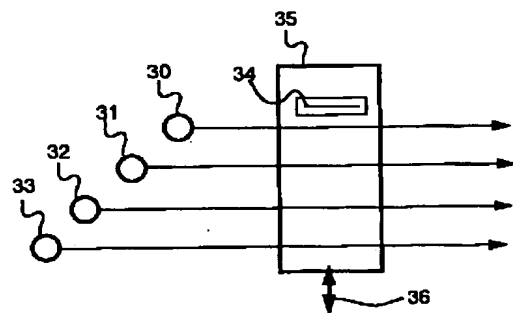
【図 2】



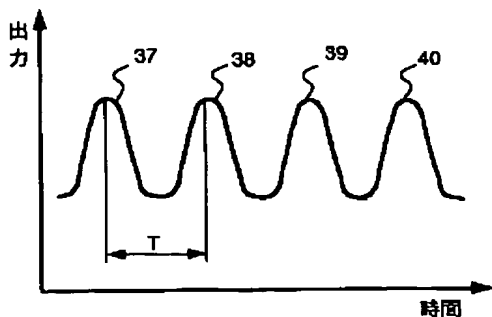
【図 3】



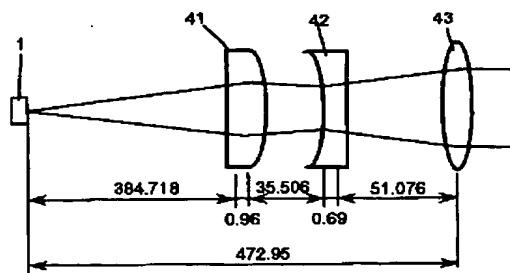
【図 4】



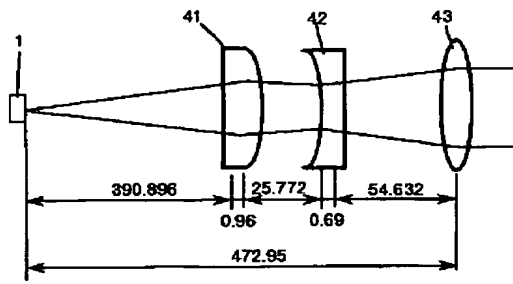
【図 5】



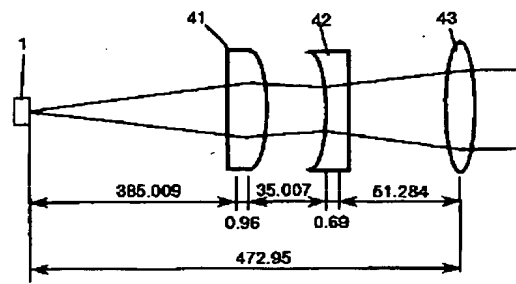
【図 6】



【図 7】



【図 8】



JAPANESE

[JP,11-052263,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE INVENTION TECHNICAL PROBLEM
MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more light beam generating means in which optical intensity modulation is independently possible A rotating polygon which carries out the deviation scan of two or more light beams which carried out outgoing radiation collectively from this generating means, and Ftheta lens which completes each beam as a predetermined diameter of a spot on a scan layer it be light scanning equipment equipped with the above , and it be characterize by change a focal distance of said focal distance adjustable lens based on a signal from the above-mentioned detector so that a light beam generating means , a focal distance adjustable lens arrange between rotating polygons , and a detector which detect distance of the direction of a scan right angle of two or more beam light by which the deviation scan be carried out may be form and distance between the scan beam spots may become a predetermined value .

[Claim 2] Light-scanning equipment characterized by changing a rotational frequency of a rotating polygon, and modulation frequency of two or more beams, and changing into predetermined printing dot density in light-scanning equipment of above-mentioned claim 1 while changing a focal distance of a focal distance adjustable lens according to a signal from the outside.

[Translation done.]

JAPANESE

[JP,11-052263,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE INVENTION TECHNICAL PROBLEM
MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to two or more beam scan optical system especially about the light-scanning equipment used for a laser beam printer, copy equipment, etc. Hereafter, it explains taking the case of a laser beam printer.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order for a laser beam printer to realize improvement in the speed and high dot density printing, the count of a scan per unit time amount needs to be increased. Moreover, the necessity of changing printing dot density with the same printer equipment has been increasing for diversification of an output pattern in recent years. For increase of the repeat number of scanning lines, although until is possible, it is to some extent limited with the increment in the rotational frequency of a rotating polygon, and the increment in the number of mirror sides. Then, it is well known from the former that two or more beam scanning mode which scans many laser beams of a book at once is effective. For example, it separates into two or more laser beams from the single laser light source. The method (JP,62-239119,A) which modulates each by the output pattern signal and scans a scan-layer top to coincidence through a single rotating polygon and Ftheta lens, There is a method (JP,60-33019,B) which arranges two or more semiconductor laser elements which can be modulated separately in the shape of an array, makes each outgoing radiation light parallel light by the single collimator lens, and scans a scan-layer top to coincidence by two or more laser beams through a rotating polygon and Ftheta lens. However, in such two or more beam scan optical system, it is not taken into consideration about modification of printing dot density. On the other hand, the optical system for 2 beam scan with the function in which the gap of two beams can be changed according to predetermined dot density is shown (United States Patent No. 5,006,705). However, in this case, since the diameter of the beam spot is fixed, the proper modification range of dot density is restricted, and it is not suitable for change of far-reaching printing dot density.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is the optical system for two or more beams, and when adjusting a printing pitch, I hear that it can be adjusted with a sufficient precision, and there is. The conventional printing pitch adjustment method rotated the optical axis of two or more beam generating element as a shaft, and was performing it. In this case, the angle of rotation of two or more beam generating element for adjusting a printing pitch needed to be minced small, and needed to be adjusted. In order to have performed this faithfully, very expensive equipment was needed and it had become a problem. Moreover, by the device which cannot mince an adjustment angle finely although it is cheap, in order to have united this pitch proper, adjustment took time amount and it had become a problem.

[0004] Another purpose of this invention is the optical system for two or more beams, and it is realizing a reliable printing dot density modification method simply so that it can respond to various printing patterns. For that, it is required for two or more diameter of a spot and each beam gap of a beam on a scan layer to be able to change into a proper value according to printing dot density.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In this invention, in order to solve the above-mentioned technical problem Two or more light beam generating means in which optical intensity modulation is independently possible, In light-scanning equipment equipped with a rotating polygon which carries out the deviation scan of two or more light beams which carried out outgoing radiation collectively from this generating means, and Ftheta lens which completes each beam as a predetermined diameter of a spot on a scan layer So that a light beam generating means, a focal distance adjustable lens arranged between rotating polygons, and a detector which detects distance of the direction of a scan right angle of two or more beam light by which the deviation scan was carried out may be formed and distance between the scan beam spots may become a predetermined value It is making to change a focal distance of a focal distance adjustable lens based on a signal from the above-mentioned detector into the feature. By doing so, a pitch of two or more beams can be easily adjusted with a sufficient precision.

[0006] Moreover, in above light-scanning equipment, while changing a focal distance of a focal distance adjustable lens according to a signal from the outside, it is making to change a rotational frequency of a rotating polygon, and modulation frequency of two or more beams, and to be able to change into predetermined printing dot density into the feature.

[0007] According to two or more beam scan optical system of this invention, it becomes convertible [printing dot density] by changing a focal distance of a focal distance adjustable lens by being able to change into coincidence, making this correspond to printing dot density aiming at a rotating-polygon rotational frequency and modulation frequency of two or more beams, and changing both a gap of two or more beams on a scan layer, and a diameter of a convergence spot to it.

[0008]

[Embodiment of the Invention] The example of this invention is shown in drawing 1 . Two or more light which came out of two or more beam generating element 1 passes along the focal distance adjustable lens 2, and is expanded to the beam light of the parallel light of predetermined magnitude. This two or more beam generating element 1 has composition like drawing 2 , the points 11, 12, 13, and 14 which light generates are located in a line at equal intervals, and the beam light 15, 16, 17, and 18 occurs from there. In this drawing 2 , although the case where two or more numbers of beams are four is shown, even if it is what beam, it is the same. Then, it passes along the cylindrical lens 3 currently put in for field failure amendment of a rotating polygon 4, and a deviation scan is carried out by the rotating polygon 4. This rotating polygon 4 is rotated at a rotational frequency predetermined by the motor 5. Image formation of two or more beams in which the deviation scan was carried out by the rotating polygon 4 is carried out on a photo conductor 7 with the Ftheta lens 6, respectively. a number of ** as the number of beams of two or more beam generating element 1 with the same beam on a photo conductor 7 When this number is 4, it stands in a line aslant like the beams 19, 20, 21, and 22 of drawing 3 , and is scanned like arrow heads 23, 24, 25, and 26. Since each beam gap is equal, the distance 27, 28, and 29 of a scanning pitch is equal. Here, outline adjustment of angle-of-inclination theta of two or more beams is carried out so that it may become equal to the scanning pitch which gaps 27, 28, and 29 tend to print. Two or more beam generating element 1 may be rotated, a beam light rotation element may be put in between a rotating polygon 4 and two or more beam generating element 1, and you may carry out to adjustment by rotating this.

[0009] The 1st feature of this invention is the optical system for two or more beams, and when adjusting a printing pitch, it is being able to adjust with a sufficient precision. If minute distance change of the focal distance of the focal distance adjustable lens 2 can be carried out, minute distance change of the distance of the beam spot to scan can be carried out.

[0010] Here, the example of the focal distance adjustable lens 2 is shown. It is a plot plan in case drawing 6 is the focal distance of 394.125mm. As for the lens 42 with a focal distance of 198.94mm, 41 of drawing 6 is [a lens with a focal distance of -198.94mm and 43] lenses with a focal distance of 472.95mm. Moreover, the lens configuration at the time of the focal distance of 413.831mm is shown in drawing 7 . Although the lens is the same as drawing 6 , the whole focal distance is replaceable by changing only lens arrangement.

[0011] For example, it is easy to change the focal distance of the focal distance adjustable lens 2 to 398.066mm from 1%, i.e., 394.125mm. In this case, the printing pitch 27, 28, and 29 on a photo conductor 7, i.e., the distance of drawing 3 , is made to one 100/101 times the distance of this, respectively, that is, they is made small 1%. Here, the focal distance adjustable lens 2 shows the concrete lens arrangement which will be from a condition with a focal distance [of drawing 6] of 394.125mm in the condition of 398.066mm which lengthened the focal distance 1%, i.e., a focal distance, to drawing 8 . That is, the whole focal distance can be enlarged 1% by changing into the condition of drawing 8 from the condition of drawing 6 .

[0012] In order to have changed the scanning pitch 1% similarly, theta of drawing 3 needed to be changed into 0.101 degrees from 0.1 degrees, and high degree of accuracy was vitally required of the conventional method.

[0013] Until now, although explained by making the focal distance of the focal distance adjustable lens 2 into a subject, a detector 8 is arranged and a scanning pitch is surveyed, and if feedback control of the focal distance of a focal distance adjustable lens is carried out on the basis of the magnitude, it will become automatic and more exact reliable light-scanning equipment.

[0014] This detector 8 should just use an object like drawing 4 . The beam light 30, 31, 32, and 33 shall always be scanned like an arrow head. The detector 35 which consists of a slit 34 and an optical detector in it is made to scan like an arrow head 36 there. The output from this detector at this time becomes like drawing 5 , and can obtain mountains 37, 38, 39, and 40. If the distance T of this mountain is found and it asks for the scan speed of a detector 35, it can ask for the sweep spacing of beam light by count.

[0015] The 2nd feature of this invention is that the diameter of an optical spot which is changing the focal distance of the focal distance adjustable lens 2, and is scanned, and its pitch are changed from a condition with proper diameter of a spot and scanning pitch.

[0016] The focal distance of the focal distance adjustable lens 2 is 394.125mm at the beginning, and, specifically, the case where it changes into 413.831mm after that is considered. If the diameter of a spot is set to 90 micrometers, it is made for a pitch to be set to 63.5 micrometers on a photo conductor 7 and the rotational frequency of a rotating polygon 4 and modulation frequency of two or more beams are made an equivalent for 400dpi when a focal distance is 394.125mm, the latent image on a photo conductor 7 will serve as 400dpi. By receiving the signal of 420dpi from a host computer 10, since a control section 9 sets the focal distance of the focal distance adjustable lens 2 to 413.831mm and the rotational frequency of a rotating polygon 4 and modulation frequency of

two or more beams are made an equivalent for 420dpi, the latent image formed on a photo conductor 7 by setting the diameter of a spot on a photo conductor 7 to 86 micrometers, and setting a scanning pitch to 60.5 micrometers serves as 420dpi from this condition.

[0017] That is, according to this invention, according to the signal from a host computer 10, the light-scanning equipment of predetermined printing dot density can be offered by changing the focal distance of the focal distance adjustable lens 2, the rotational frequency of a rotating polygon 4, and the modulation frequency of two or more beams.

[0018]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, a scanning pitch can be adjusted with a sufficient precision and good printing without pitch nonuniformity can be performed. Moreover, by being able to change the diameter of a scan spot, and a scanning beam gap with an easy configuration according to printing dot density by two or more beam scan, and combining and changing the rotational frequency and the modulation frequency on the strength [optical] of a rotating polygon, it comes to be able to perform conversion of printing dot density easily, and the correspondence of it to various printings is attained.

[Translation done.]

JAPANESE

[JP,11-052263,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE INVENTION TECHNICAL PROBLEM
MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective diagram showing the example of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective diagram showing the example of two or more beam generating element used for this invention.

[Drawing 3] It is explanatory drawing showing the situation of the beam spot on a photo conductor.

[Drawing 4] It is the side elevation showing the example of the detector used for this invention.

[Drawing 5] It is property drawing showing the measurement condition of sweep spacing.

[Drawing 6] It is the plot plan of the focal distance adjustable lens used for this invention.

[Drawing 7] It is the plot plan showing the changeover state of the focal distance adjustable lens used for this invention.

[Drawing 8] It is the plot plan showing the changeover state of the focal distance adjustable lens used for this invention.

[Description of Notations]

1 a focal distance adjustable lens and 3 for two or more beam generating element and 2 A cylindrical lens, In a rotating polygon and 5, a motor and 6 a photo conductor and 8 for Ftheta lens and 7 A detector, [4] 9 a host computer, and 11, 12, 13 and 14 for a control section and 10 The light source, The situation of beam light, and 19, 20, 21 and 22 15, 16, 17, and 18 A spot, ***** of a spot, and 27, 28 and 29 23, 24, 25, and 26 A scanning pitch, 30, 31, 32, and 33 a slit and 35 for a spot and 34 A detector, For the arrow head with which 36 shows a motion, and 37, 38, 39 and 40, as for a lens with a focal distance of 198.94mm and 42, the mountain of the signal from a detector and 41 are [a lens with a focal distance of -198.94mm and 43] lenses with a focal distance of 472.95mm.

[Translation done.]